

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання розрахунково-графічної роботи
з дисципліни

"ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ"

*(для студентів 3-го курсу денної форми навчання
галузі знань 1702 «Цивільна безпека»
напряму підготовки 6.170202 «Охорона праці»)*

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Промислова екологія» (для студентів 3-го курсу денної форми навчання галузі знань 1702 «Цивільна безпека» напряму підготовки 6.170202 «Охорона праці») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. Ю. Нікітченко, С. В. Нестеренко. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 12 с.

Укладачі: доц., к.т.н. О. Ю. Нікітченко,
ст.в. С. В. Нестеренко

Рецензент: проф. Б. М. Коржик

Рекомендовано кафедрою «Безпека життєдіяльності»,
протокол № 9 від 26.03.2012р.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| 1. Загальні положення..... | 4 |
| 2. Завдання до розрахунково-графічної роботи..... | 5 |
| 3. Пояснювальна записка до розрахунково-графічної роботи | 6 |
| 3.1 Вступ..... | 6 |
| 3.2 Розрахункова частина..... | 6 |
| 3.3 Графічна частина..... | 8 |
| Список джерел..... | 9 |
| Додатки | 10 |

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

В сучасних умовах різко зростають масштаби природокористування та рівень антропогенного навантаження на оточуюче природне середовище. В інтересах збереження людської цивілізації виникла необхідність у перегляді традиційно прийнятих у виробництві пріоритетів.

Актуальним питанням постає розвиток енергозберігаючих технологій, утилізації та рекуперації відходів, екологізації виробництва тощо.

Мета дисципліни «Промислова екологія» – вивчення екологічних основ раціонального природокористування, методів управління процесами природокористування, вивчення сучасних безвідходних технологій та процесів, розробка засобів утилізації відходів, комплексного використання вторинної сировини (в тому числі вторинних енергоресурсів).

Під методами захисту НПС розуміють комплекс технологічних, технічних і організаційних заходів спрямованих на зниження, або повне виключення антропогенного забруднення біосфери.

Одним із ефективних перспективних заходів охорони природного середовища є екологічна паспортизація підприємств та інших господарських об'єктів.

Екологічна паспортизація підприємств та інших господарських об'єктів є одним із ефективних перспективних заходів охорони навколишнього природного середовища. Екологічний паспорт підприємства належить до його основної проектно-технологічної документації. Поряд з технологічним регламентом він повинен бути на кожному підприємстві.

Розробка екологічного паспорта підприємства

Екологічний паспорт промислового підприємства – нормативно-технічний документ, що включає дані по використанню підприємством ресурсів (природних, вторинних і ін) і визначенню впливу його виробництва на навколишнє середовище. Основою для розробки екологічного паспорта є основні показники виробництва, проекти розрахунків ПДВ, норми ПДС, дозвіл на природокористування, паспорти газо- і водоочисних споруд і установок по утилізації і використанню відходів, форми державної статистичної звітності та інші нормативні і нормативно-технічні документи. Екологічний паспорт підприємства складається з розділів, розташованих в наступній послідовності: 1) титульний лист; 2) загальні відомості про підприємство та його реквізити (вказуються основні види діяльності, виробництва-забруднювачі; приводяться всі джерела виділення забруднень і точки їхнього контролю); 3) коротка природно-кліматична характеристика району розташування підприємства (метеорологічні параметри, коефіцієнти розсіювання і фонові концентрації забруднюючих речовин в атмосфері регіону, коефіцієнт рельєфу місцевості згідно даним органів Укркомгідромета чи комітетів екології і природокористування); 4) короткий опис технології виробництва та відомості про продукцію, балансова схема матеріальних потоків; 5) відомості про використання земельних ресурсів (відвід земель під будинки і споруди,

допоміжне виробництво, адміністративно - побутовий корпус, площадки під розміщення відходів, озеленені території й ін.); 6) характеристика сировини, використовуваних матеріальних і енергетичних ресурсів (витрата видів ресурсів на виконання перевозок і підтримку справного технічного стану рухливого складу, що визначається за допомогою балансової схеми матеріальних потоків, статистичної звітності й інвентаризації; приклад балансової схеми матеріальних потоків); 7) характеристика викидів в атмосферу (приводяться нормативи ГДВ і фактичні значення для кожної забруднюючої речовини); 8) характеристика водоспоживання та водовідведення (дані включають загальні і питомі показники споживання і стоку води; дані зі складу і властивостей стічної води, параметри очисних споруд ; додається балансова схема водоспоживання і водовідведення з указівкою витрати і утрати води на кожній виробничій ділянці); 9) характеристика відходів (указуються вимоги до розміщення відходів, нормативи і фактичні обсяги, токсичні властивості); 10) відомості про рекультивацію порушених земель (відвід земель під будинки і споруди, допоміжне виробництво, адміністративно-побутовий корпус, площадки під розміщення відходів, озеленені території й ін.); 11) відомості про транспорт підприємства (приводиться кількісний склад транспортних засобів, загальний пробіг рухливого потягу, питомі викиди основних забруднюючих речовин, а також сумарний річний викид); 12) відомості про еколого-економічної діяльності підприємства(ліміти на використання природних ресурсів, викиди і скидання забруднюючих речовин у навколишнє середовище і розміщення відходів, нормативи плати і розміри екологічних платежів, податкові пільги за впровадження "чистих технологій" і ін.).

У паспорта також відображені заплановані природоохоронні заходи із зазначенням конкретних термінів, виконавців, обсягів і витрат, питомих і загальних газо-димових викидів в атмосферне повітря і скидів стічних вод та відходів виробництва до і після впровадження кожного заходу.

В екологічний паспорт поміщають карту-схему підприємства, на яку наносяться джерела забруднення атмосфери, водяних об'єктів, місця складування відходів, водозаборів, границі захисної зони.

У розрахунково-графічну роботу складається один або кілька розділів за завданням викладача.

2. ЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКОВО -ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Виконану розрахунково-графічну роботу (РГР) слід оформити у вигляді пояснювальної записки, на обкладинці якої повинні бути необхідні вихідні дані (назва міністерства і академії, кафедра, назва завдання, спеціальність, курс і група, прізвище та ініціали студента і викладача, який веде дисципліну). Обсяг розрахунково – графічної роботи: пояснювальна записка – 15 ... 20 аркушів, в якій приводяться відповідні розрахунки; графічна частина виконується на листі формату А1. Виконання РГР є формою поточного контролю.

Результати оцінки РГР доводять до відома студента і беруться до уваги при підсумковому контролі за дисципліною. Без позитивно оціненого РГР

студент не допускається до підсумкового контролю з дисципліни «Промислова екологія».

Роботу студент виконує у позанавчальний час відповідно до цих методичних вказівок. Необхідні консультації надає викладач дисципліни «Промислова екологія» згідно з розкладом консультацій кафедри «Безпека життєдіяльності». Виконане РГР здається на перевірку викладачеві не пізніше залікового тижня.

3. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Пояснювальна записка розрахунково-графічної роботи складає з вступу, розрахункової та графічної частин.

3.1 Вступ

1. Характеристика природно-кліматичних умов району розташування підприємства.
2. Характеристика виробництва.
3. Характеристика сировини.
4. Характеристика викидів в атмосферу і метод очистки.
5. Характеристика водоспоживання.
6. Охорона навколишнього середовища.

3.2 Розрахункова частина

1. Визначення категорії небезпеки підприємства (КНП) .

На основі даних, приведених у додатку 1, визначити масу забруднюючих речовин, викинутих в атмосферне повітря підприємством, – природокористувачем на протязі року (т/рік) і визначити категорію небезпеки підприємства (КНП). Вибрати ширину санітарної захисної зони (СЗЗ) від джерела забруднення до житлового району.

Усі шкідливі речовини відповідно до ГОСТ 12.1.0.07-76 по мірі дії на організм людини підрозділяють на чотири класи небезпеки:

- 1-й – речовини надзвичайно небезпечні, ГДК менше 0,1 міліграма/м³;
- 2-й – речовини високо небезпечні, ГДК 0,1-1 міліграма/м³;
- 3-й – речовини помірно небезпечні, ГДК 1,1-10 міліграм/м³;
- 4-й – речовини мало небезпечні, ГДК більше 10 міліграма/м³.

Основним елементом забруднення атмосфери є аерозольні утворення. Аерозолі – це дисперсні системи, в яких дисперсійним середовищем служить газ, а дисперсійними фазами є тверді або рідкі частки. Зазвичай розміри часток аерозолів обмежують інтервалом 10^{-7} - 10^{-3} см.

Аерозолі діляться на три групи.

До першої відносяться пил – колективи, що складаються з твердих часток, що диспергують в газоподібному середовищі.

До другої групи відносяться дими – усі аерозолі, які виходять при конденсації газу.

До третьої групи відносяться тумани – колективи рідких часток в газоподібному середовищі.

Зараз в земній атмосфері зважено близько 20 млн. т часток, з яких приблизно три чверті припадає на частку викидів промислових підприємств.

Для визначення категорії небезпеки підприємств використовують дані про викид забруднюючих речовин в атмосферу. Категорію небезпеки підприємств розраховують по рівнянню:

$$КНП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ПДК_{с.с.}} \right)^{a_i},$$

де M_i – маса викиду i -того речовини, т/рік;

$ПДК_{с.с.}$ – середньодобова гранично допустима концентрація i -тої речовини, міліграм/м³;

n – кількість шкідливих речовин, які викидаються виробництвом і забруднюють атмосферу;

a_i – безрозмірна константа, яка дозволяє порівнювати міру шкідливості i -того речовини в порівнянні з шкідливістю сірчастого газу (визначається по таблиці 1.

Таблиця 1 – Безрозмірна константа a_i відповідна класу небезпеки речовин

| Константа | Клас небезпеки речовин | | | |
|-----------|------------------------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| a_i | 1.7 | 1.3 | 1.0 | 0.9 |

За величиною КНП виробництва розділяються на 4 категорії небезпеки. Граничні умови для встановлення категорії небезпеки виробництва приведені в таблицю. 2.

Таблиця 2 – Категорії небезпеки підприємств і граничні значення КНП

| Категорії небезпеки | Значення КНП | Ширина СЗЗ, м |
|---------------------|---------------------|---------------|
| I | $\geq 10^8$ | 1000 |
| II | $10^8 > КОП < 10^4$ | 500 |
| III | $10^4 > КОП < 10^3$ | 300 |
| IV | $< 10^3$ | 100 |

Залежно від категорії небезпеки виробництва здійснюється облік викидів забруднюючих речовин в атмосферу і здійснюється періодично контроль за викидами підприємств, а також призначається ширина санітарно-захисної зони від джерела забруднень до житлових районів (СЗЗ).

Надати відповіді на контрольні питання:

1. Як класифікуються джерела забруднення атмосфери?
2. Який забрудник дає найбільшу міру забруднення у вашому прикладі?
3. Які наслідки забруднення атмосфери?
4. Які існують методи очищення промислових газів від твердих часток?

3.3 Графічна частина включає:

Схему очищення атмосферного повітря, схему очищення промислових стоків на підприємстві, залежно від варіанту.

Залежно від розрахованих показників ступеню очистки потрібно підібрати метод очистки пилогазової суміші. Так як кожен інгредієнт викиду потребує різного ступеню очистки, потрібно вибрати такі апарати пило- і газоочистки, які відповідають максимально умовам зменшення викиду інгредієнту до приведення його в межі проекту ГДВ, але одночасно з тим, мають бути економічно обґрунтовані.

Незначне підвищення ефективності очистки після $E = 99\%$ вимагає багаторазового збільшення витрат. Так, вартість електрофільтрів для очищення газів від пилу при підвищенні ефективності від 90% до 99% і $99,9\%$ зростає у співвідношенні $1:2:4$.

Існують різні методи очищення викидів від твердих, рідких і газоподібних домішок. На основі цих методів розроблена велика кількість пристроїв і апаратів, при комплексному використанні яких може бути досягнуте вискоефективне очищення пилогазових викидів. З метою економії виробничих площ ці пристрої й апарати розміщують, як правило, у верхніх ярусах цехового простору. Витягнуті з пилогазових викидів речовини звичайно є або готовим продуктом, або видом вторинної сировини.

До основних вимог, які ставляться до апаратів пило- і газоочистки, відноситься висока ефективність і експлуатаційна надійність. Слід враховувати, чим вища степінь очистки газів і чим менші вловлюючи частини, тим більші капіталовкладення на створення приладів і їх експлуатацію.

Ефективність уловлювання часток пилу (ступінь очищення) залежить від її дисперсного складу. У першу чергу уловлюються великі частки пилу. Ефективність пиловловлюючого устаткування характеризується фракційним чи парціальним ступенем очищення.

Фракційний ступінь очищення – відношення кількості пилу даної фракції, уловленої в апараті, до кількості вхідного пилу тієї ж фракції.

Парціальний ступінь очищення – відношення кількості часток даного розміру, уловлених в апараті, до кількості часток даного розміру на вході в апарат.

Залежно від цих вимог потрібно підібрати установку або комплекс апаратів з очистки газоповітряної суміші.

За методами очистки, газоочисні та пиловловлюючі установки розділяють на 6 груп:

- 1) сухої інерційної очистки газів від пилу;
- 2) вологої очистки газів від пилу, рідких та газоподібних речовин;
- 3) очистка газів методом фільтрації від пилу (туману);
- 4) електрична очистка газів;
- 5) хімічна очистка від газоподібних викидів;
- 6) термічна та термokatалітична очистка.

В кожній групі є кілька типів апаратів, які відрізняються ступенем очистки, спеціалізацією очищення інгредієнтів викиду (видаляють видаляють пил визначеної фракції чи газ), вартістю апарата та експлуатації, наявністю розхідних матеріалів та їх вартістю.

Наприклад: вихрові пиловловлювачі (ВПУ) – це прямоточні апарати центробіжної дії. Дуже висока ефективність дії (98-99%) від мілкодисперсних частинок 3-5 мкм, невелике використання електроенергії та можливість очистки газів з температурою до 973К. Але вони є досить складними і вимагають додаткових пристроїв для подання вторинного повітря. Однак, при інгредієнтах, які потребують очистки $E = 99\%$ але, які є пилом фракції до 0,05 мкм для зниження вартості можна застосувати апарати для очистки газів методом фільтрації: ефективність до 99,9%, потужність до 150000 куб м/год, видаляють частинки 0,05-0,5 мкм.

Користуючись літературою підібрати установку чи комплекс апаратів для очищення всіх інгредієнтів викиду, що потребують очищення до досягнення для всієї пило-газової суміші параметрів ГДВ та надати їх схематично.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, ОНД-86. Госкомгидромет. – Л.: Гидрометеиздат. – 94 с.
2. СНіП 2.01.01-82. Будівельна кліматологія і геофізика.
3. Экология города: Учебник. – К.: Лібра, 2000. – 464 с.
4. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів / Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 № 173. – К., 1996.

Додаток 1. Початкові дані для розрахунків

| Параметри викиду | Варіанти завдань | | | | | | | |
|---|------------------|------|------|------|------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Час викиду відпрацьованих газів протягом року t, діб | 100 | 100 | 300 | 91 | 183 | 365 | 120 | 310 |
| Середня кількість забруднюючих речовин у відпрацьованих газах, кг/г | | | | | | | | |
| Капролактam | 0,08 | | 15,7 | | | 7,2 | | 4,2 |
| Нікель і його солі | | | | 11 | | | | |
| Марганцю оксиди | 143 | | | 2 | | | | |
| Пропілен | | | | | 15,7 | | | |
| Кадмій | 0,05 | | | 0,06 | | | | 0,05 |
| Метилмер каптан | | | 5,7 | | | | 23,8 | |
| Ангідрид фталевий | | 15,6 | | | | | | 13,2 |
| Стирол | | | | | | | 71,5 | |
| Піридин | | 1,0 | | | | | | |
| Сірчистий ангідрид | | 46,3 | | | | | | |
| Аміак | | | | | | 14 | | 6 |
| Метарол | | | 52 | | | | 54 | |
| Гас | | | | | 20 | 10 | | |
| Миш'яку з'єднання | 2,11 | | | | | | | |
| Бензопирен | | | | | | | | 6,4 |
| Бензин нафтовий | | | | | 51 | 30 | 67 | |
| Сірковуглець | | | | | 4,5 | | | |
| Свинець і його з'єднання | | 3,2 | 3,4 | 4,1 | | | | |
| П'ятиокис ванадію | 1,4 | | 0,15 | 2,3 | | | | |
| Оксиди азоту | | | | | | 10 | | |
| Хлористий водень | | | | | | | | 0,8 |
| Ацетон | | | | | 5,6 | 7,5 | | |
| Сірководень | | | | | | | 0,02 | |
| Бутилацетат | | 4,7 | | | | | 7,1 | 8,21 |

ДОДАТОК 2

1. Вугільна промисловість.
2. Нафтопереробний завод.
3. Металургійний комплекс.
4. Чорна металургія.
5. Виробництво чавуну.
6. Виробництво сталі.
7. Виробництво кольорових металів.
8. ТЕС.
9. Атомна станція.
10. Гідроелектростанція.
11. Ливарне виробництво.
12. Оброблювальне виробництво.
13. Лісова та деревообробна промисловості.
14. Хімічні комбінати.
15. Підприємств з виготовлення міндобрив.
16. Виробництво пластмас і синтетичних матеріалів.
17. Виробництво цементу.
18. Силікатні матеріали та вироби.
19. Будівельна (керамічна) цегла.
20. Бетонні плити (стовпчики, стояки та ін.).
21. Текстильна промисловість.
22. Шкіряно-взуттєва промисловість.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки
до виконання розрахунково-графічної роботи
з дисципліни

"ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ"

*(для студентів 3-го курсу денної форми навчання
галузі знань 1702 «Цивільна безпека»
напрямку підготовки 6.170202 «Охорона праці»)*

Укладачі: **НІКІТЧЕНКО** Ольга Юріївна,
НЕСТЕРЕНКО Світлана Володимирівна

Відповідальний за випуск *М. В. Хворост*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2012, поз. 220 М

Підп. до друку 26.06.2012

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 0,6

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.